

DialogIP

System for operating electrical traction components charges capacitor from battery and returns stored energy to battery depending on capacitor state of charge, characteristic parameter

Patent Assignee: DAIMLERCHRYSLER AG

Inventors: BOLL W

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 10042414	A1	20020314	DE 1042414	A	20000830	200233	B

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1042414 A (20000830)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 10042414	A1		6	B60L-011/18	

Abstract:

DE 10042414 A1

NOVELTY The system has at least one battery (9) and at least one high power capacitor (11). Charging the capacitor from the battery and the return of stored energy to the battery from the capacitor is carried out depending on the state of charge of the capacitor and on at least one characteristic parameter representing the existing energy availability or demand of the electrical machine (3,6).

USE For operating electrical traction components in a motor vehicle with an internal combustion engine and at least one electrical machine, e.g. for a hybrid vehicle.

ADVANTAGE The required energy input to the overall vehicle system is minimized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) The drawing shows a schematic representation of a system for operating electrical traction components

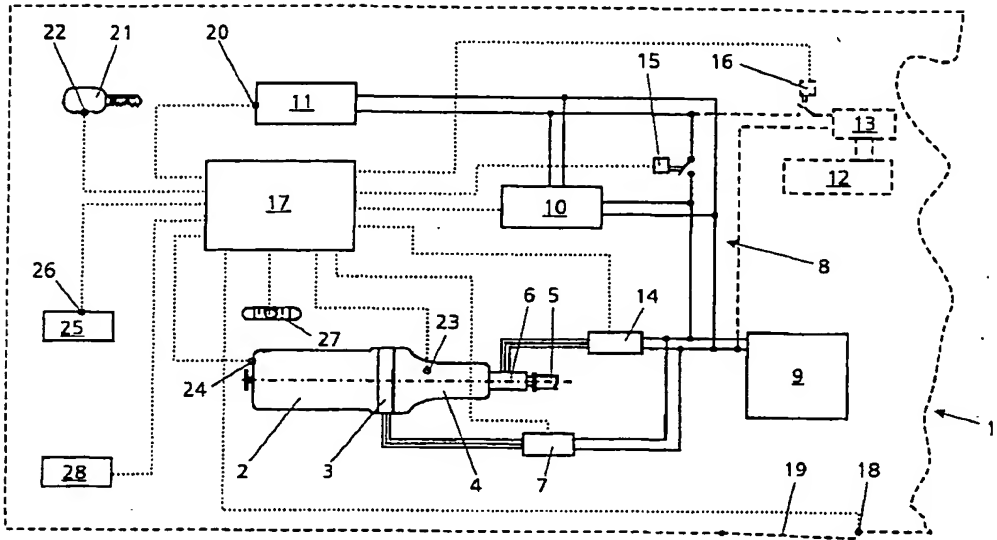
battery (9)

high power capacitor (11)

electrical machines (3,6)

pp; 6 DwgNo 1/1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Derwent World Patents Index
© 2003 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
Dialog® File Number 351 Accession Number 14461467

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Off nlegungsschrift**
⑩ **DE 100 42 414 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 L 11/18
B 60 L 7/10
H 02 J 7/14

②1 Aktenzeichen: 100 42 414.7
②2 Anmeldetag: 30. 8. 2000
④3 Offenlegungstag: 14. 3. 2002

DE 100 42 414 A 1

⑦1 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Boll, Wolf, Dr., 71384 Weinstadt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 System zum Betreiben von elektrischen Traktionskomponenten

⑤7 Ein System dient zum Betreiben von elektrischen Traktionskomponenten in einem mit einer Brennkraftmaschine und wenigstens einer Elektromaschine ausgestatteten Kraftfahrzeug. Das System ist mit wenigstens einer Batterie und wenigstens einem Hochleistungskondensator ausgestattet. Die Ladung des Hochleistungskondensators aus der Batterie und die Rückführung von in dem Hochleistungskondensator gespeicherter elektrischer Energie in die Batterie erfolgt in Abhängigkeit des Ladezustands des Hochleistungskondensators und in Abhängigkeit wenigstens einer bevorstehende Energiebereitstellung oder einen bevorstehenden Energiebedarf von/durch die wenigstens eine Elektromaschine ankündigenden Kenngröße.

DE 100 42 414 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zum Betreiben von elektrischen Traktionskomponenten in einem Kraftfahrzeug nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind sogenannte Superkondensatoren oder Supercaps bekannt. Diese Hochleistungskondensatoren weisen bei vergleichsweise kleinem Bauraum eine sehr hohe Leistung auf, welche prinzipbedingt mit einem geringen Verlust beim Laden und Entladen des Kondensators in diesem zwischengespeichert und aus diesem entnommen werden kann.

[0003] Außerdem kennt der allgemeine Stand der Technik die Anwendungen von solchen Supercaps zur Stabilisierung der Spannung in den Batterien an Bord von Kraftfahrzeugen.

[0004] Allerdings weisen die Supercaps den Nachteil auf, daß sie sehr teuer sind, so daß zur Bereitstellung einer entsprechenden Kapazität in dem Supercap vergleichsweise hohe Kosten anfallen.

[0005] Weiterhin ist es aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt, Kraftfahrzeuge mit elektrischen Traktionskomponenten auszustatten. Beispiele hierfür wären Hybridfahrzeuge mit Brennkraftmaschine und Elektromaschinen im Bereich von Kurbelwelle und/oder Getriebeausgang zur Bereitstellung von Traktionsenergie. Diese können beispielsweise zum Anfahren des Kraftfahrzeugs und zum gleichzeitigen Starten der Brennkraftmaschine bei Start/Stop-Systemen dienen. Es sind jedoch auch Anwendungen zum Ausgleich von Zugkraftunterbrechungen, welche beispielsweise durch Schaltvorgänge, durch das sogenannte "Turboloch" oder dergleichen verursacht werden, oder zur Synchronisation der Brennkraftmaschine bei Schaltvorgängen bekannt.

[0006] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein System zum Betreiben von elektrischen Traktionskomponenten in einem Kraftfahrzeug zu schaffen, bei welchem der erforderliche Energieeinsatz im Gesamtsystem Kraftfahrzeug minimiert wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0008] Durch den erfindungsgemäßen Betrieb des Hochleistungskondensators bzw. Supercaps, welcher damit Bestandteil eines Energiemanagements wird, läßt sich der Supercap in seiner Dimensionierung so knapp bemessen, daß er seine Aufgabe gerade noch zu erfüllen vermag. Damit wird der Supercap an das Minimum der erforderlichen Kapazität herangeführt, wodurch entsprechende Kosten eingespart werden können.

[0009] Da der Hochleistungskondensator prinzipbedingt einen weitaus besseren Speicherwirkungsgrad, also weitaus geringere Leistungsverluste beim Aufladen und Wiederaladen aufweist als derzeit übliche Batteriesysteme, ergibt sich ein erheblicher Vorteil aus energetischer Sicht dadurch, daß eine Ladung des Supercaps bzw. die Rückführung von in dem Supercap gespeicherter Energie in die Batterie, also die Entladung des Supercaps, in Abhängigkeit der einen bevorstehenden Energiebedarf oder eine bevorstehende Energiebereitstellung durch die Elektromaschine ankündigenden Kenngröße erfolgt. Auf diese Weise kann der Ladezustand des Supercaps auf ein jeweils sehr günstiges Niveau gebracht werden, so daß entweder eine wenigstens maximale Energiemenge in dem Supercap gespeichert ist, welche dann zur Verfügung gestellt werden kann, oder daß der Supercap wenigstens annähernd leer ist, so daß die durch die Elektro-

maschine beispielsweise bei einem Bremsvorgang erzeugte elektrische Energie in dem Supercap gespeichert werden kann.

[0010] Des weiteren wird hierdurch der Supercap praktisch für alle Anwendungen genutzt, welche einen sehr hohen Strom benötigen, da der Supercap hier einen weitaus besseren Wirkungsgrad bei der Ladung bzw. Entladung aufweist als Batteriesysteme.

[0011] Außerdem können bereits kleine Supercaps sehr hohe Leistungen aufnehmen und abgeben, für die man sonst sehr große und teure Batterien benötigen würde, die über dies nur eine begrenzte Lebensdauer haben, während der Supercap auch bei hoher Belastung eine höhere Lebensdauer als ein Kraftfahrzeug aufweist.

[0012] Somit wird bei allen Anwendungen, welche innerhalb einer sehr kurzen Zeit eine sehr hohe Leistung erfordern oder abgeben, die Abgabe oder die Speicherung der elektrischen Energie aus bzw. in den Supercap sinnvoll. Teilweise wird das Einspeichern von Energie, welche beispielsweise beim Bremsen anfällt, überhaupt erst im Zusammenhang mit dem Supercap möglich, da in sehr kurzer Zeit eine vergleichsweise hohe Leistung anfällt, welche in einer handelsüblichen Batterie prinzipbedingt nicht direkt zu speichern wäre.

[0013] Ein weiterer Vorteil entsteht dadurch, daß, wie bereits oben erwähnt, durch den Supercap Leistung für Anwendungen, welche einen sehr hohen Strom benötigen, bereitgestellt werden kann, so daß es zu keinen Spannungseinbrüchen im Bordnetz des Kraftfahrzeugs kommt, wenn diese "Hochstrom-Verbraucher", deren Versorgung durch den Supercap erfolgt, eingeschaltet werden. Dabei wird das Bordnetz in den meisten Fällen vom Supercap abgekoppelt. [0014] Erfindungsgemäß kann über einen Rechner oder ein Steuergerät eine bestimmte zu erwartende Situation anhand der Kenngröße vorhergesehen und dementsprechend der Ladezustand des Supercaps vorab auf diese Situation vorbereitet bzw. angepaßt werden. Der Supercap kann dazu nach der Aktivierung der Kenngröße, jedoch noch vor dem Eintreten der eigentlichen Situation geladen oder entladen werden, was je nach erforderlicher Situation in Kooperation mit der Batterie oder durch ein direktes Zusammenwirken von Elektromaschine und Supercap erfolgen kann, damit er zum fraglichen Zeitpunkt das bestmögliche Quantum, z. B. eine Maximum, an Stützenergie abgeben oder aufnehmen kann.

[0015] Weitere besonders vorteilhafte Anwendungen erschließen sich beim Einsatz des erfindungsgemäßen Systems in einem Start/Stop-System, also einem Kraftfahrzeug mit einem System, bei dem in Stillstandsphasen, wie beispielsweise roten Ampelphasen und dergleichen, die Brennkraftmaschine selbsttätig abgeschaltet und beim Wiederaufahren selbsttätig wieder eingeschaltet wird. Bei derartigen Kraftfahrzeugen könnte beim Bremsen erzeugte Energie in dem Supercap zwischengespeichert werden, um dann für andere Anwendungen, wie beispielsweise das nun sehr bald zu erwartende Anfahren des Kraftfahrzeugs und das zeitgleiche Starten der Brennkraftmaschine über die Elektromaschine, wiederverwendet zu werden.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen und dem anhand einer Zeichnung nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0017] Die einzige beigefügte Figur zeigt ein System zum Betreiben von elektrischen Traktionskomponenten in einem Kraftfahrzeug in einer prinzipmäßigen Darstellung.

[0018] Darin ist ein prinzipmäßig angedeutetes Kraftfahrzeug 1 mit einer Brennkraftmaschine 2, einem Starter/Generator 3 und einem Getriebe 4 dargestellt. Zwischen dem

Ausgang des Getriebes 4 und einem prinzipmäßig angeordneten Kardanstrang 5 ist eine Elektromaschine 6 angeordnet. [0019] Von bzw. zu dem Starter/Generator 3 gelangt elektrische Leistung über einen beispielsweise bidirektional ausgebildeten Wechselrichter 7 in das Bordnetz 8 des Kraftfahrzeugs 1. Bestandteil dieses Bordnetzes 8 sind unter anderem eine Batterie 9, ein optionaler bidirektionaler DC/DC-Wandler 10, ein Hochleistungskondensator bzw. Supercap 11 sowie weitere allgemein übliche elektrische Verbraucher 12, wie z. B. Hilfsaggregate, Bordcomputer, Radioanlage, Hupe, Gebläse, heizbare Spiegel und Scheiben oder dergleichen. Des weiteren ist ein angedeuteter Leistungssteller 13 für diese Verbraucher 12 vorgesehen.

[0020] Außerdem zeigt das Bordnetz 8 einen weiteren bidirektionalen Wechselrichter 14, welcher die Elektromaschine 6 mit dem Bordnetz 8 verbindet.

[0021] Zur Verschaltung der einzelnen Bereiche, also zum Zuschalten und/oder Abschalten der Batterie 9, des Supercaps 11 und dergleichen, sind Schaltschütze bzw. Schalt-
15 halbleiter 15, 16 in dem Bordnetz 8 vorgesehen. Diese werden über ein Steuergerät 17 gesteuert bzw. betätigt. Das Steuergerät 17 überwacht und steuert auch alle anderen Komponenten des Bordnetzes 8, wie beispielsweise die Wechselrichter 7, 14 und den DC/DC-Wandler 10.

[0022] Das Steuergerät 17, welches eine elektronische Datenverarbeitung enthält, überwacht auch zahlreiche Kenngrößen des Bordnetzes 8 und des Fahrzeuges 1 an sich. Dies ist anhand einiger mit dem Steuergerät 17 verbundener, im weiteren Verlauf noch zu erläuternder Sensoren angedeutet.

[0023] In der prinzipmäßigen Darstellung des Kraftfahrzeugs 1 ist ein Sensor 18 im Bereich einer Tür 19 des Kraftfahrzeugs 1 erkennbar, welcher eine derartige Verbindung mit dem Steuergerät 17 aufweist. Dieser Sensor 18 ist dabei eine symbolisch beispielhafte Darstellung für eine Möglichkeit zur Erzeugung einer Kenngröße, welche mit einem Entriegeln bzw. Öffnen der Tür 19 zusammenhängt. Alternativ dazu könnte das Steuergerät 17 beispielsweise auch durch eine Fernbedienung einer Zentralverriegelung oder dergleichen einen Impuls erhalten, welcher es darüber informiert, daß ein Entriegeln oder ein Öffnen des Kraftfahrzeugs 1 erfolgt ist, und daß mit großer Wahrscheinlichkeit ein Starten der Brennkraftmaschine 2 des Kraftfahrzeugs 1 in einem absehbaren Zeitraum bevorsteht.

[0024] Zudem ist das Steuergerät 17 über einen prinzipmäßig angedeuteten Sensor 20 mit dem Supercap 11 verbunden, so daß Kenngrößen, wie beispielsweise der Ladezustand des Supercaps 11, erfaßt und dem Steuergerät 17 zugänglich gemacht werden können.

[0025] Das Öffnen der Tür 19 ist ein erstes Beispiel für eine Kenngröße, welche einen baldigen Energiebedarf aus dem Supercap 11, hier zum Starten der Brennkraftmaschine 2, mit hoher Wahrscheinlichkeit erwarten läßt. In Abhängigkeit des vorliegenden Ladezustands des Supercaps 11, welcher dem Steuergerät über den Sensor 20 zugänglich ist, wird nun der Supercap 11 auf diese Situation vorbereitet. Dies kann beispielsweise durch ein Aufladen des Supercaps 11 auf seine maximal möglich Kapazität erfolgen. Da noch einige Zeit bis zum Starten der Brennkraftmaschine 2 verbleibt kann dieses Umladen von elektrischer Energie bei einer vergleichsweise geringen Stromstärke erfolgen, so daß der von der Stromstärke abhängige Lade- bzw. Entladewirkungsgrad der Batterie hoch bleibt.

[0026] Nun kann die zum Starten der Brennkraftmaschine 2 erforderliche Energie, welche aufgrund der hohen benötigten Leistung und der mit üblicherweise 12 V bzw. 24 V sehr kleinen Spannung in dem Bordnetz 8 einen sehr hohen Strom erfordert, direkt aus dem Supercap 11 entnommen

werden. Ein Einbrechen der Spannung des Bordnetzes 8 durch den schlagartigen hohen Leistungsbedarf kann so vermieden werden und der Gesamtwirkungsgrad des Vorgangs wird gegenüber bisher üblichen Systemen erhöht.

[0027] Das Vorladen des Supercaps 11 erfolgt jedoch nur ein oder zwei Mal nach Aktivierung der entsprechenden Kenngröße, um eine zu starke Entladung der Batterie 9 zu vermeiden. Diese Vorgehensweise, welche hier am ersten Beispiel der Kenngröße "Tür-Öffnen" beschrieben wird, gilt selbstverständlich auch für alle nachfolgend noch beschriebenen Beispiele sinngemäß. Nach dem zweiten Öffnen der Tür 19, falls das Kraftfahrzeug 1 dann immer noch nicht gestartet ist, erfolgt eine letzte Vorladung des Supercaps 11 erst beim Betätigen eines Zündschlüssels 21, was durch einen dort angebrachten Sensor 22 erfaßt werden kann bzw. durch das Aktivieren der Zündung als elektrisches Signal in dem Kraftfahrzeug 1 ohnehin erfaßt ist. Dies gilt ohnehin für alle bereits angesprochenen und noch anzusprechenden Kenngrößen, da diese selbstverständlich nicht immer getrennt erfaßt sondern direkt genutzt werden, sofern sie in dem Elektroniksystem des Kraftfahrzeugs 1 bereits vorliegen oder aus vorliegenden Größen einfach abzuleiten sind.

[0028] Zu den Belastungssituationen, also einem erforderlichen Laden oder Entladen des Supercaps 11 zählen beispielsweise:

- der Start der Brennkraftmaschine 2;
- eine Synchronisierungshilfe für die Kurbelwelle über den Starter/Generator 3 bei Schaltvorgängen oder wenn zum Betrieb des Kraftfahrzeugs 1 im sogenannten "Segel-Betrieb" ausgekuppelt wird;
- eine Aufnahme von beim Abbremsen des Kraftfahrzeugs 1 von der Elektromaschine 6 und/oder dem Starter/Generator 3 in elektrische Energie umgewandelte Bremsrekuperationsenergie;
- ein Ausgleich von Zugkraftunterbrechungen, welche beim Schalten mittels des beispielsweise automatischen Getriebes 4 auftreten können bzw. zum Ausgleich von Zugkraftunterbrechungen bei Schaltstößen des Getriebes 4 oder zum Ausgleich von Zugkraftunterbrechungen beim sogenannten "Turboloch", welches bei entsprechenden Grenzdrehzahlen eines Turboladers (nicht dargestellt) auftreten kann.

[0029] Im letzteren Fall kann das Steuergerät 17 beispielsweise über einen Sensor 23 am Getriebe 4 bzw. über eine Getriebesteuerung vorab informiert werden, wann ein entsprechender Schaltvorgang bevorsteht. Das Steuergerät 17 kann dann präzise vorausberechnen, welche Hilfsenergie an der Elektromaschine 6 bzw. dem Starter/Generator 3 benötigt wird, und wie hoch der Supercap 11 entladen oder beladen werden muß. Die erforderliche Hilfsenergie hierzu läßt sich anhand einer Funktion der eingelegten Gangstufe und der Drehzahl der Brennkraftmaschine 2 errechnen.

[0030] Je nach Systemtyp können hierbei entsprechende Unterschiede entstehen:

- Bei Triebsträngen ohne Starter/Generator 3 wird im Falle eines Parallelhybriden mit Elektromaschine 6 am Ausgang des Getriebes 4 nur diese Elektromaschine 6 mit der elektrischen Hilfsenergie aus dem Supercap 11 versorgt. Im allgemeinen erfolgt dies abgekoppelt von der Batterie 9, um entsprechende Netzstörungen in dem Bordnetz 8 des Kraftfahrzeugs 1 zu vermeiden. In einem entsprechenden Sonderfall kann jedoch auch eine Zuschaltung der Batterie 9 erfolgen, sobald der verbleibende Unterschied zwischen der Spannung der Batterie 9 und der von dem Supercap 11 abgegebenen

Spannung nur noch so gering ist, daß sowohl Energieverluste als auch Störungen des Bordnetzes 8 unbedeutend klein werden.

– Ein weiterer Sonderfall kann bei Systemen eintreten, die zusätzlich über den Starter/Generator 3 verfügen, welcher beispielsweise auf der Kurbelwelle angeordnet sein kann, wenn beim Herunterschalten zusätzlich zur Energie zum Ausgleich der Zugkraftunterbrechung auch noch weitere Hilfsenergie für die Synchronisierung der Brennkraftmaschine 2, also zu einem Erhöhen der Drehzahl der Brennkraftmaschine 2, erforderlich ist. Umgekehrt gibt der Starter/Generator 3 aufgrund der Erniedrigung der Drehzahl der Brennkraftmaschine 2 beim Hochschalten wiederum Energie ab, welche über die Elektromaschine 6 entsprechend zum Ausgleich der Zugkraftunterbrechung genutzt werden kann. Dadurch sinkt der Energiebedarf, welcher aus dem Supercap 11 zu decken ist. Der Supercap 11 muß durch das Steuergerät 17 also nicht mit der vollen Kapazität vorgeladen werden, was wiederum den Wirkungsgrad verbessert.

[0031] Bei Schaltvorgängen von Gang 1 nach 2 bei hohem Drehzahlniveau kann beim elektrischen Herunterbremsen der Kurbelwelle zum Zwecke der Hilfssynchronisation so viel Energie anfallen, daß der Supercap vor dem Schaltvorgang entladen werden muß, um den Energiestoß aufzunehmen. Die Ladeenergie kann dann anderen Verbrauchern und/oder der Batterie zufließen.

[0032] Gleichzeitig entstehen hier entsprechend Freiheitsgrade für die elektronische Datenverarbeitung des Steuergeräts, welche es erlauben, anderweitige Energieanforderungen von den weiteren Verbrauchern 13 des Bordnetzes 8 zu berücksichtigen, welche ansonsten gegebenenfalls zu Zielkonflikten, also zu einem gleichzeitigen Anforderung von Energie und damit eine Überforderung des Energieangebots, führen könnten. Derartige Verbraucher 13, welche während des Startens der Brennkraftmaschine 2 einen vergleichsweise hohen Strom erfordern, könnten beispielsweise eine elektrische Katalysatorbeheizung oder dergleichen sein.

[0033] Selbstverständlich sind neben den bisher genannten Kenngrößen auch zahlreiche weitere Kenngrößen nutzbar, welche eine entsprechend zuverlässige Abschätzung eines bevorstehenden Ereignisses widerspiegeln, welches eine Ladung bzw. Entladung des Supercaps 11 ermöglicht, auf welche der Supercap 11 durch die Reduzierung oder Steigerung der in ihm gespeicherten elektrischen Energie durch einen Energieaustausch, beispielsweise mit der Batterie 9, vorbereitet werden sollte. Dieser Energieaustausch erfolgt über einen zeitlich größeren Bereich als die Nutzenanwendung des Supercaps 11 zur Versorgung der elektrischen Verbraucher 3, 6, 13. Somit kann hier bei einer entsprechend geringeren Stromstärke geladen bzw. entladen werden, was insbesondere zu den oben bereits erläuterten Wirkungsgradvorteilen der an den Lade- bzw. Entladevorgängen beteiligten Batterie 9 führt.

[0034] Die jeweiligen optimalen Schaltungsarten hängen auch noch von dem momentanen Betriebspunkt des Generators 3 ab. Der Rechner kennt die Wirkungsgradkennfelder der elektrischen Komponenten 6, 10, 13, 14, ... und wählt jeweils die Betriebsart aus, die ein Minimum an Gesamtverlusten erzeugt.

[0035] Um weiter bei dem Beispiel des Anlaßvorgangs der Brennkraftmaschine 2 zu bleiben, kann dieser bei Normalbetrieb des Kraftfahrzeugs 1 zusammen mit Batterie 9 und Supercap 11, z. B. immer beim Erststart, erfolgen.

[0036] Wird das System in einem Kraftfahrzeug 1 mit Start/Stop-Betrieb eingesetzt, so kann bei bereits warmem

Motor der Wiederstart der Brennkraftmaschine 2 allein aus dem Supercap 11 erfolgen. Dadurch wird ein Einbruch der Spannung des Bordnetzes 8 vermieden. Sehr günstig ist es dabei, wenn dieses Nachladen in einer Bremsphase des Kraftfahrzeugs 1 über den Starter/Generator 3 erfolgt, welcher dabei die Bremsenergie des Kraftfahrzeugs 1 in elektrische Energie umwandelt und damit den Grundenergiebedarf des Kraftfahrzeugs 1 nicht erhöht. Dieses Konzept ermöglicht es außerdem, mit nur einer Bordbatterie 9 auszukommen.

[0037] Insbesondere bei dem Kraftfahrzeug 1 mit einem derartigen Start/Stop-System ist es sinnvoll, wenn außerdem über einen Sensor 24 eine Kenngröße dem Steuergerät 17 zugänglich gemacht wird, welche das Steuergerät 17 unmittelbar über das Abschalten der Brennkraftmaschine 2 informiert. Beispielsweise wird der Supercap 11 für den bevorstehenden Wiederstart vorgeladen werden, sofern dies nicht ohnehin aus der beim Abbremsen entstandenen elektrischen Energie bereits erfolgt ist.

[0038] Eine weitere Kenngröße, welche einen entsprechenden Zustand anzeigt, der ein Entladen oder ein Beladen des Supercaps 11 nach sich zieht, um den Energieinhalt des Supercaps 11 auf bevorstehende Aufgaben in energetisch sinnvoller Weise vorzubereiten, könnte dabei beispielsweise ein Signal sein, welches durch ein Wechseln des Kraftfahrzeuges 1 vom Zugbetrieb in den Schubbetrieb ausgelöst wird, und welches den Supercap 11 darauf vorbereitet, mit in dem Schubbetrieb erzeugter Bremsrekuperationsenergie aufgeladen zu werden.

[0039] Eine weitere Kenngröße könnte beispielsweise ein Abstandsradar 25 liefern, welcher über einen Sensor 26 ein Signal an das Steuergerät 17 weiterleitet, welches dieses über bevorstehende Brems- bzw. Beschleunigungsvorgänge des Kraftfahrzeugs 1 aufgrund von Abständen zu einem beispielsweise davor fahrenden Kraftfahrzeug informiert.

[0040] Vergleichbares könnte beispielsweise auch für einen Sensor 27 gelten, welcher eine Information über eine Steigungsstrecke geben könnte, in welcher sich das Kraftfahrzeug 1 bewegt. Hier wäre dann im Falle eines Gefälles mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß das Kraftfahrzeug 1 zumindest teilweise abgebremst wird, so daß der Supercap 11 auf die Aufnahme von durch den Starter/Generator 3 erzeugter Energie vorzubereiten wäre. Vorbereiten würde dabei bedeuten, den Energieinhalt des Supercaps 11 bei entsprechend niedriger Stromstärke in die Batterie 9 umzuladen, um den Supercap 11 zur Aufnahme von anstehender Bremsrekuperationsenergie nutzen zu können. Im selben Zusammenhang könnten beispielsweise auch Signale eines Navigationssystems 28 des Kraftfahrzeugs 1 genutzt werden, welche ebenfalls Auskunft über bevorstehende Steigungs- bzw. Gefällestrecken liefern könnten. Dieses Navigationssystem 28 könnte in bekannter Weise auf Daten eines Satellitenortungssystems, beispielsweise des weit verbreiteten GPS, zurückgreifen.

[0041] Eine sinnvolle Kombination und Nutzung von einer oder mehrerer der beschriebenen Kenngrößen ermöglicht dabei erhebliche Energieeinsparungen mittels des Systems zum Betreiben von elektrischen Traktionskomponenten in dem Kraftfahrzeug 1.

[0042] Bei allen Anwendungen des beschriebenen Systems wäre es dabei sicherlich sinnvoll, wenn zumindest eine der Elektromaschinen 6 bzw. 3 die Energie direkt aus dem Supercap 11 bezieht bzw. die Energie direkt in den Supercap 11 einlädt. Damit könnten weitere Verluste, welche durch das Zwischenschalten der Batterie 9 erzeugt werden, vermieden werden, so daß eine weitere energetische Optimierung des Gesamtsystems des Kraftfahrzeugs 1 ermöglicht wird.

[0043] Die komplexen Vorgänge in dem Steuergerät 17 können über die bereits erwähnte elektronische Datenverarbeitung, beispielsweise mittels einer Fuzzy-Logik, gelöst werden.

Patentansprüche

1. System zum Betreiben von elektrischen Traktionskomponenten in einem mit einer Brennkraftmaschine und wenigstens einer Elektromaschine ausgestatteten Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Batterie und wenigstens einem Hochleistungskondensator, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ladung des Hochleistungskondensators (11) aus der Batterie (9) und die Rückführung von in dem Hochleistungskondensator (11) gespeicherter elektrischer Energie in die Batterie (9) in Abhängigkeit des Ladezustands des Hochleistungskondensators (11) und in Abhängigkeit wenigstens einer bevorstehende Energiebereitstellung oder einen bevorstehenden Energiebedarf von/durch die wenigstens eine Elektromaschine (3, 6) ankündigenden Kenngröße erfolgt.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Abbremsen des Kraftfahrzeugs (1) anfallende Bremsenergie über wenigstens eine der Elektromaschinen (Starter/Generator 3) in elektrische Energie umgewandelt und in den Hochleistungskondensator (11) eingeladen wird.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Energieaustausch zwischen Batterie (9) und Hochleistungskondensator (11) bei einer geringeren Stromstärke erfolgt als das Laden des Hochleistungskondensators (11) durch die wenigstens eine Elektromaschine (Starter/Generator 3).
4. System nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Ladung/Entladung des Hochleistungskondensators (11) über eine elektronische Datenverarbeitung (Steuergerät 17) mittels einer Fuzzy-Logik erfolgt.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch einen bevorstehenden Schaltvorgang in einem automatischen Getriebe (4) von einer Getriebebesteuerung ausgelöst wird.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch ein Wechseln des Kraftfahrzeugs (1) aus einem Zugbetrieb in einen Schubbetrieb ausgelöst wird.
7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch ein Einschieben des Zündschlüssels (21) in das Zündschloß ausgelöst wird.
8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch ein Abschalten der Brennkraftmaschine (2) durch ein Steuergerät eines Start/Stop-Systems ausgelöst wird.
9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch ein Entriegeln oder Öffnen zumindest einer Tür (19) des Kraftfahrzeugs (1) ausgelöst wird.
10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch ein Bewegen des Kraftfahrzeugs (1) auf einer Gefällstrecke ausgelöst wird.
11. System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, da-

durch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch ein Navigationssystem (28) des Kraftfahrzeugs (1) ausgelöst wird.

12. System nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Kenngrößen ein Signal ist, welches durch ein Abstandsradar (25) des Kraftfahrzeugs (1) ausgelöst wird.

13. System nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Elektromaschine (3, 6) Energie direkt aus dem Hochleistungskondensator (11) bezieht bzw. direkt an den Hochleistungskondensator (11) abgibt.

14. System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug (1) mit einem Start/Stop-System vorgesehen ist.

15. System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kenngröße ein Signal ist, das sich aus der momentanen Summe der elektrischen Dauerverbraucher (12) ergibt.

16. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsaufnahme oder -abgabe der wenigstens einen Elektromaschine (3, 6) wirkungsgradbewertet und gesteuert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

